



TRATAMIENTO DE AGUAS

DIANA MARCELA CUESTA PARRA

ING. AMBIENTAL

TIPOS DE AGUA

- ▶ Crudas
- ▶ Potables
- ▶ Residuales domésticas
- ▶ Residuales industriales

Uso de agua en Colombia

El total de agua que se demanda en diferentes sectores a nivel Nacional es 35.987 Mm³ que equivale a llenar 28 veces el Volumen del embalse de Betania

Sector Doméstico



Sector Agrícola



Sector Pecuario



Sector Acuícola



Sector Industria



Sector Energía



Sector Hidrocarburos



Sector Minería



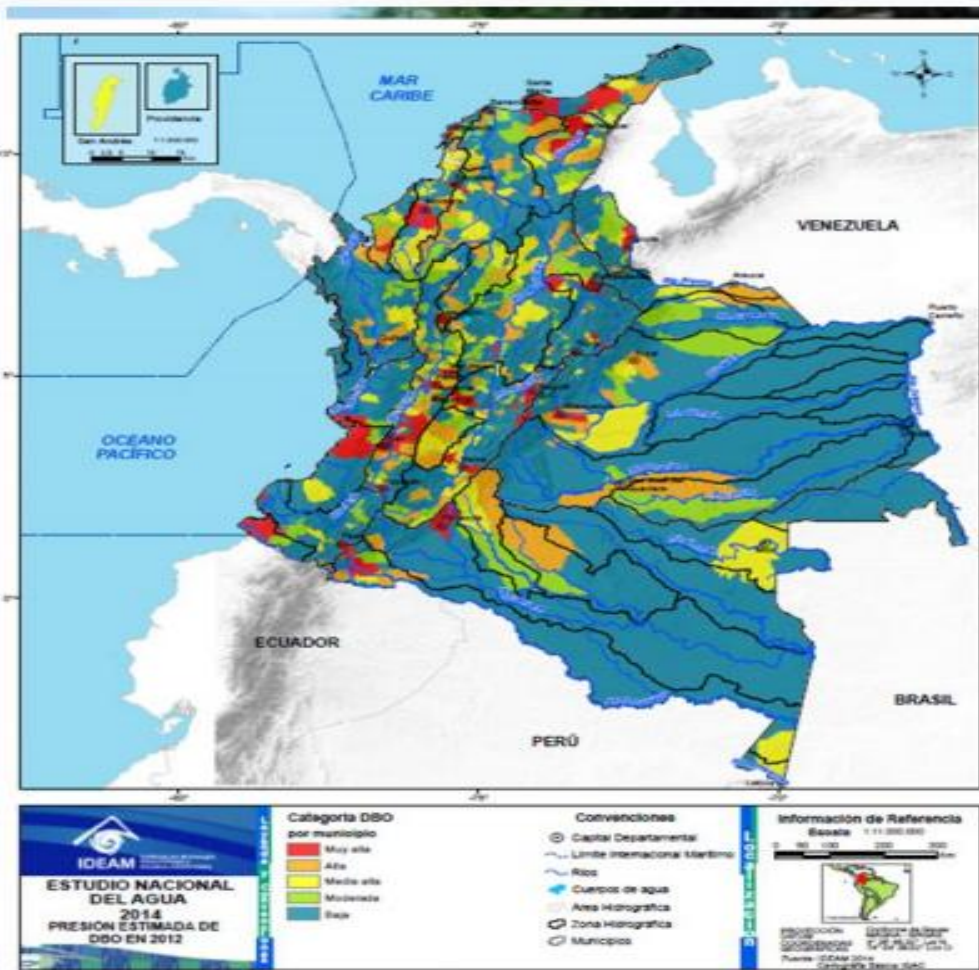
Sector Servicios



Fuente: IDEAM(2014). Estudio Nacional del Agua

CALIDAD DEL AGUA

Presión estimada de DBO_5 por municipio, año 2012



Presión estimada de DBO_5

La carga orgánica biodegradable (DBO_5) vertida a los sistemas hídricos en 2012 se estima en **756.945 t/año**, que equivalen a 2.102 t/día.

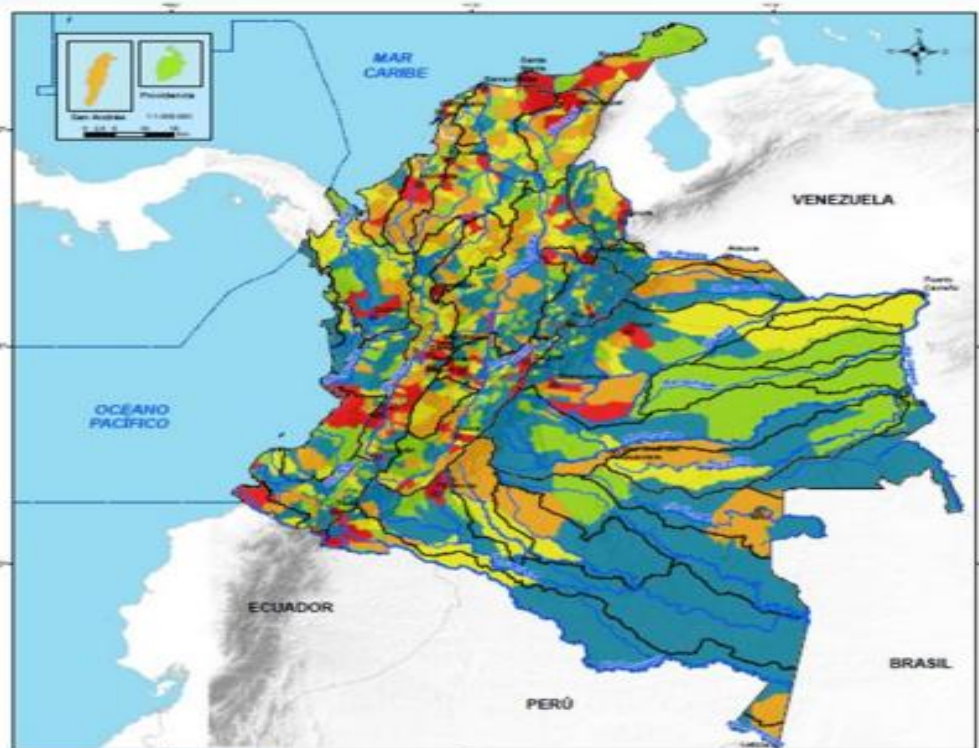
El 80% de la carga de DBO_5 fue aportada por 55 municipios

CIUDADES	APORTE DOMESTICO ton/año	APORTE INDUSTRIAL ton/año
Bogotá	111.012	34.021
Cali	33.370	4.281
Medellín	29.898	8.277
Cartagena	13.100	16.169
Cúcuta	10.776	265
Villavicencio	7.994	3.008
Barranquilla	7.930	8.400
Manizales	6.595	3.694
Bucaramanga	6.199	5.681

La carga es aportada en su mayoría por el sector **doméstico (69%)**, la **industria (28%)** y el proceso de **producción del café**.

CALIDAD DEL AGUA

Presión estimada de DQO -DBO₅ por municipio, año 2012



La carga total vertida de demanda química de oxígeno (DQO) se estima en **1.675.616t t/año**, equivalentes a 4.654 t/día

El 85 % de las sustancias químicas lo aportan 53 municipios

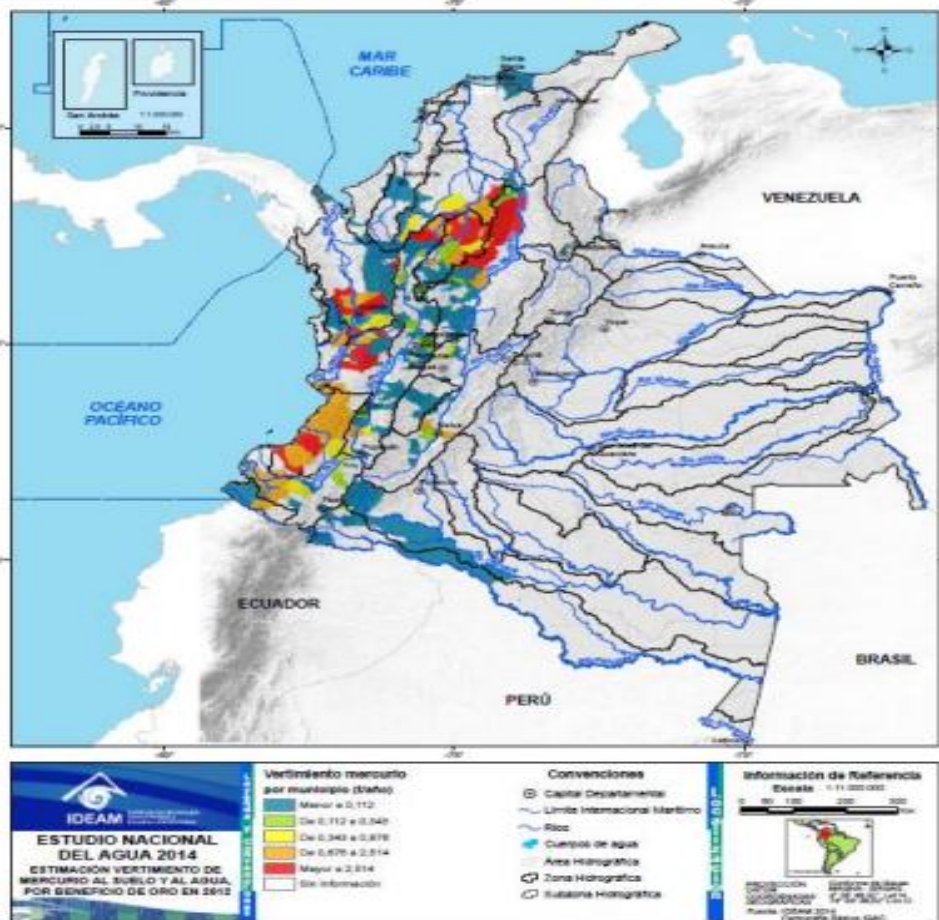
CIUDADES	APORTE DOMESTICO t/año	APORTE INDUSTRIAL t/año
Bogotá	201.254	130.174
Cali	61.809	10.678
Medellín	54.436	17.779
Cartagena	29.332	92.475
Barranquilla	21.553	20.355
Cúcuta	19.931	522
Villavicencio	14.841	13.794
Manizales	12.178	6.000
Bucaramanga	11.948	15.736

La carga es aportada en su mayoría por el sector **doméstico (61%)**, la **industria (37%)** y el proceso de **producción del café**.

Fuente: IDEAM (2014). Estudio Nacional del Agua

CONTAMINACIÓN POR MERCURIO

Vertimiento de mercurio al suelo y al agua,
por beneficio de oro en 2012



Contaminación por mercurio

205 toneladas vertidas en 179 municipios de 15 departamentos

Antioquia y Choco tienen (*):

- 79% de la producción de oro
- 77% de la producción de plata

El mayor **uso** de mercurio (**):

- Bolívar (304 ton.)
- Choco (195 ton.)
- Antioquia (170 ton.)

Las subzonas con mayor afectación :

- Directos al Magdalena (Brazo Morales)
- Bajo Nechí
- Sucio
- Directos al Bajo Nechí
- Río Taraza - Río Man
- Río Quito
- Río Cajón
- Río Tamaná y otros Directos San Juan

*(SIMCO, 2012)

**(MADS, 2012)

Fuente: IDEAM(2014). Estudio Nacional del Agua

TRATAMIENTO DE AGUAS DOMÉSTICAS EN COLOMBIA

Producción diaria
de aguas
residuales
domésticas
6 millones de
metros cúbicos

20% del ARD es conducida hacia
PTAR
8% Tiene un tratamiento efectivo

80% del agua residual llega a
fuentes subterráneas y fuentes
superficiales como ríos, quebradas,
lagos mar

TIPOS DE TRATAMIENTO

AGUA POTABLE
Resolución 2115 de 2007

AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA
Decreto 3930 de 2010
Resolución 631 de 2015

**AGUA RESIDUAL
INDUSTRIAL**
Decreto 3930 de 2010
Resolución 631 de 2015

AGUA PARA REUSO
Decreto 3930 de 2010
Resolución 1207 de 2014

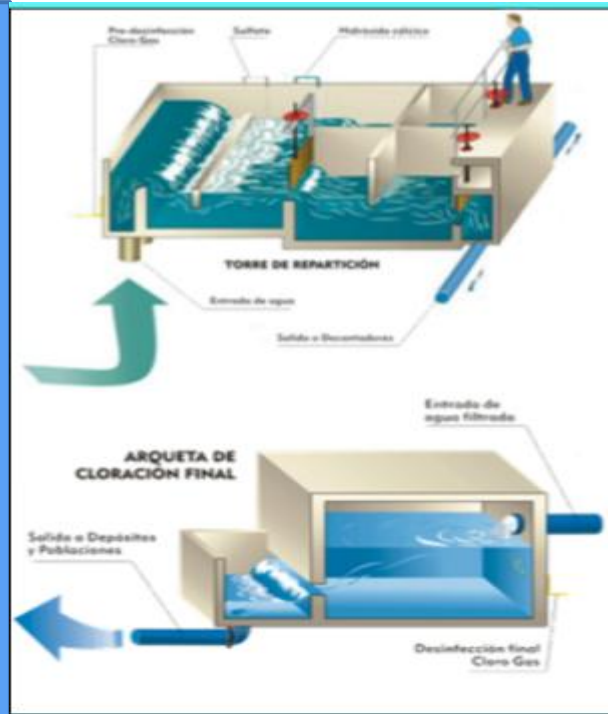
TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

▶ FÍSICO-QUÍMICOS

- ▶ COAGULACIÓN
- ▶ FLOCULACIÓN
- ▶ DESARENADO

▶ DESINFECCIÓN

- ▶ CLORACIÓN
- ▶ OZONIZACIÓN
- ▶ RADIACIÓN UV



- ✓ **NEUTRALIZACIÓN**
Reducir Alcalinidad
- ✓ **ABLANDAMIENTO**
Reducir la dureza
- ✓ **OXIDACIÓN**
Aguas subterráneas

TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

► SISTEMAS NATURALES

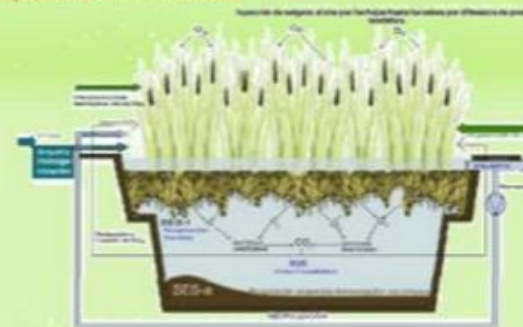
- LAGUNAS (aerobias, anaerobias, facultativas)
- FILTROS VERDES
- LECHOS DE TURBA

► FÍSICO-QUÍMICOS

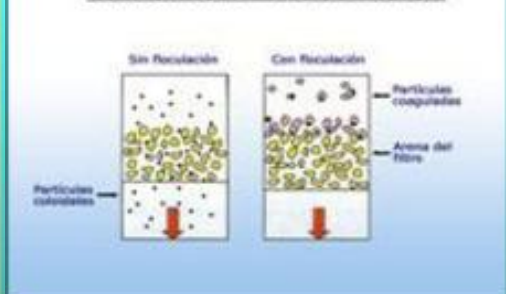
- PRETRATAMIENTO (Desbaste, desarenado, desengrase)
- TRATAMIENTO PRIMARIO (coagulación, floculación o neutralización)



Esquema de funcionamiento



PRINCIPIO DE FLOCULACIÓN



TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

► SECUNDARIOS

- Tratamientos Aerobios

 - Lodos activados

- Tratamientos Anaerobios

 - Reactores UASP

► Terciarios

- Desinfección

- Filtración



TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

▶ NO CONVENCIONALES

- ▶ Catálisis
- ▶ Membranas (osmosis Inversa)
- ▶ Electrocoagulación